

CRECIMIENTO, MORTALIDAD Y CONVERSION ALIMENTICIA DEL CARACOL DULCEACUICOLA *Pomacea spp.* (MOLLUSCA, GASTEROPODA) BAJO TRES FORMAS DE ALIMENTACION

Dick E. Pulido y José Hernández.*

RESUMEN

En un ensayo sobre el cultivo del caracol dulceacuicola *Pomacea spp.*, se compararon, durante 180 días, tres formas de alimentación: hojas de ocumo chino (*Colocassia esculenta*) *ad-libitum*, y dos niveles (5 y 10% peso vivo/día) de un alimento comercial peletizado para acuicultura (24% PC) con 12 grupos de 25 caracoles de 5,4g de peso promedio. Se obtuvieron ganancias de peso individual entre 1,72 y 1,97g, y conversiones alimenticias brutas entre 10,13:1 y 28,50:1. La mortalidad total durante el periodo estuvo entre 21 y 27%. En general, el mejor desempeño entre los tratamientos fue presentado por el grupo alimentado con los desechos vegetales.

PALABRA CLAVE: *Pomacea spp.*, Acuicultura, molusco

ABSTRACT

In a preliminary assay on the culture of the fresh water snail *Pomacea spp.*, three feeding schemes were tested during 180 days: (*Colocassia esculenta*) leaves *ad-libitum*, and two levels (5 and 10% live weight/day) of a commercial pellet for aquaculture (24% CP), using 12 groups of 25 snails of 5.4g average weight. Individual weight gains were between 1.72 and 1.97g, and 10.13:1 to 28.50:1 gross feed conversion. Total mortality during the period ranked from 21 to 27%. In general, the best performance among the treatments was shown by the group of snails fed with the plant by product.

KEY WORDS: *Pomacea spp.*, Aquiculture, mollusc

INTRODUCCION

Las estadísticas de producción de la acuicultura mundial para 1993 publicadas por FAO (1995), cuantifican el aporte de los moluscos en 4 millones de tm aproxi-

madamente, lo cual representa el 18,2% del total del producto del año para la actividad. De tal cifra, apenas 11.102 tm (0,05%) corresponden a moluscos de agua dulce, entre los cuales destaca *Corbicula japonica* por su aporte relativo (99%) al sub-total del grupo.

Sobre la producción y consumo de moluscos gasterópodos terrestres se mencionan cifras mayores. Mazzucato, citado por Ortiz *et al.* (1992), señala que a nivel mundial se sacrifican alrededor de 54.000 tm de estos caracoles, principalmente *Helix aspersa* y *H. pomatia*. En el mismo trabajo, a Francia se le atribuye el consumo anual de unas 30.000 tm, y se señala a Italia y Alemania como países donde el consumo es también importante.

A nivel mundial, como fuente de alimento para el hombre u otras especies animales, en algunos trabajos se señala el valor potencial de otros géneros de moluscos terrestres, anfibios o dulceacuícolas estrictos: *Achatina* y *Archachatina* (FAO, 1988; Hardouin *et al.*, 1995), *Burtoa* y *Limnicolaria* (Martin, 1985; Hardouin *et al.*, 1995), y *Pomacea* (Martinez, 1972; Lares, 1982; Ortiz *et al.*, 1992; Ramnarine, 1996). De este último género, ampliamente distribuido en Venezuela, se ha constatado personalmente en las zonas rurales del oriente del país, el consumo de la cuiba (*P. glauca* y *P. luteostoma*), la guarura (*P. urceus*) y la chiguata (*P. dolioides*).

Aunque la importancia y el control de estos animales como vectores de algunos parásitos (Bundy *et al.*, 1983; Michelson, 1984; Gabaldón, 1985; Incani, 1985; Malek, 1985) y como plagas de algunos cultivos vegetales (Sasmal *et al.*, 1984; Muniappan *et al.*, 1986) ha sido ampliamente discutida, se ha dedicado poca atención a su utilización y cultivo, aspecto este último del que se disponen pocas referencias.

En este trabajo se discuten algunos parámetros indicadores del desempeño de individuos de *P. glauca*, *P. luteostoma*, y sus híbridos silvestres, cultivados en condiciones de laboratorio y sometidos a tres formas artificiales de alimentación, durante 180 días. El objetivo prin-

*Departamento de Producción e Industria Animal, Escuela de Zootecnia. Núcleo Monagas. Universidad de Oriente.
Recibido Abril 1996 Aprobado Noviembre 1997.

cial del trabajo fue, comprobar la factibilidad de sostener a los animales en condiciones de confinamiento con cierto grado de control sobre su alimentación y el medio acuático en que viven. Estos caracoles son objeto de interés en el estado Monagas, como parte de un esfuerzo orientado a identificar alternativas regionales de producción animal (García, 1992; Ortiz *et al.*, 1992).

MATERIALES Y METODOS

El ensayo fue realizado en las instalaciones del vivero del convenio UDO-LAGOVEN-IAN, en Caripito, municipio Bolívar del estado Monagas. El ambiente de la zona de estudio corresponde a la clasificación de bosque húmedo tropical, con suelos orgánicos, pesados y húmedos. El área está a 40 msnm, tiene una precipitación media anual aproximada de 1900 mm, y una temperatura promedio anual de $27,5 \pm 2^\circ\text{C}$.

Los caracoles fueron colectados en las adyacencias del mencionado vivero, y su identificación fue realizada por el Prof. Martínez Escarbassiere, del Instituto Venezolano de Zoología Tropical (Facultad de Ciencias, UCV). Los especímenes remitidos fueron identificados como pertenecientes al complejo *Pomacea (effusa) spp.*, grupo de difícil diferenciación conformado por dos especies: *P. (e.) glauca* y *P. (e.) luteostoma*, y sus híbridos silvestres. El género pertenece a la familia de los Ampuláridos, gastrópodos prosobranquios de hábitos dulceacuícolas estrictos o anfibios (Martínez, 1972).

En el ensayo, se utilizaron 300 animales de $5,4 \pm 0,3\text{g}$ de peso, que fueron aleatoriamente distribuidos en 12 grupos de 25 animales cada uno. Como unidades experimentales se utilizaron tanques de plástico de 40l de capacidad, y que representaron 4 repeticiones de tres tratamientos. Los tanques fueron instalados a cubierto, conteniendo 25l de agua con pH $6,3 \pm 0,4$ y dureza total de 40 ppm, que fue recambiada parcialmente (50%) cada 15 días.

Los tratamientos comparados consistieron en tres formas de alimentación: hojas frescas de ocumo chino (*Colocassia esculenta*) suministradas *ad-libitum* (T-I); y dos proporciones: 5% (T-II) ó 10% (T-III), del peso vivo/día de un alimento comercial peletizado para acuicultura (Puripargo 24 Purina). Las dietas fueron suministradas cinco días por semana. A los alimentos se les determinaron los contenidos porcentuales de las siguientes fracciones bromatológicas: materia seca, materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, extracto etéreo, ceniza y extracto libre de nitrógeno. Los análisis bromatológicos fueron realizados en el Laboratorio de

Nutrición Animal y Forrajes de la Escuela de Zootecnia (UDO), conforme a métodos aprobados por la Association of Official Agricultural Chemists (1980).

Se hizo un seguimiento de las ganancias de peso de los animales del ensayo por medio de pesajes a los 60; 120; 150 y 180 días, para lo cual se usó una balanza electrónica Denver Instruments AL3000D. Para efectos del cálculo del consumo y la conversión alimenticia, se utilizó la totalidad del alimento suministrado, en relación convencional descrita por Shimada (1983). Los ejemplares muertos fueron removidos al ser detectados, y las muertes fueron totalizadas en periodos semanales.

Los resultados de los parámetros considerados fueron evaluados por medio del análisis de varianza de una vía; y las diferencias mínimas significativas entre los promedios de los tratamientos fueron obtenidas con la prueba de *t* (Reyes, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1, se presenta la composición bromatológica aproximada de los alimentos utilizados en el ensayo. Su comparación nos permite notar que se trata de alimentos de naturaleza bastante diferente. Estas diferencias pueden resultar muy importantes en la alimentación de estas especies a futuro, en particular el contenido de materia seca y fibra cruda.

Tabla 1. Composición bromatológica aproximada de los alimentos utilizados en el cultivo experimental de *Pomacea (effusa) spp.*

Fracción (%)	<i>Colocassia esculenta</i> HOJA	Puripargo 24 PURINA
Materia Seca	31,30	85,87
Materia Orgánica	81,31	77,98
Fibra Cruda	12,72	5,90
Extracto Etéreo	6,15	0,73
Proteína Cruda	24,07	22,32
Ceniza	12,01	7,89
Extracto Libre de Nitrógeno	38,37	49,03

Pereira, citado por Lares (1982), refiriéndose a *Biomphalaria havanensis*, señala que a estos moluscos se les considera omnívoros con gran tendencia a herbívoros, con preferencia por los vegetales en cierto grado de descomposición. Tal descripción coincide con nuestras observaciones de campo sobre la alimentación natural de

Pomacea spp., a los que se encuentra en los cauces de quebradas o en charcas, concentrados en sitios donde se acumulan desechos de hojas y frutos en grado variable de descomposición.

La Tabla 2, resume los resultados de consumo total en gramos de alimento, la ganancia de peso total en gramos por tratamiento, ganancia de peso promedio en gramos por individuo, y la conversión bruta (g alimento por g de ganancia de peso), obtenidos en las pruebas durante los periodos seleccionados para evaluación.

Tabla 2. Promedios de consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), y conversión de *Pomacea* (effusa) spp. bajo tres formas de alimentación.

	Hoja <i>C. esculenta</i> (T-I)	5% Puripargo 24 (T-II)	10% Puripargo 24 (T-III)
Consumo Total en:			
60 días	760	568	1.166
120 días	933 _b	803 _b	1.520 _a
150 días	1.569 _b	1.520 _b	3.183 _a
180 días	1.680 _b	1.827 _b	3.849 _a
Ganancia de peso en 150 días:			
Total/tratamiento	154,80 _{a,b}	141,75 _b	170,52 _a
Promedio/caracol	1,80 _{a,b}	1,75 _b	1,97 _a
Ganancia de peso en 180 días:			
Total/tratamiento	156,42 _a	125,56 _b	135,05 _{a,b}
Promedio/caracol	1,98 _a	1,72 _b	1,85 _{a,b}
Conversión en:			
150 días	10,13 _b	10,72 _b	18,66 _a
180 días	10,74 _c	14,55 _b	28,50 _a

a,b... Sub-índices alfabéticos diferentes en la misma fila refleja diferencias estadísticas.

El consumo total en 180 días del material vegetal fresco (T-I) y el del alimento comercial suministrado al 5% PV/día (T-II) fue de 1680 y 1827g, respectivamente, estos resultados fueron estadísticamente iguales. El consumo de ambos fue significativamente inferior ($P<0,01$) al del tratamiento III (3.849g) que recibió diariamente 10%PV/día de alimento peletizado. Este nivel de significación fue permanente en las comparaciones desde la evaluación correspondiente a los 120 días.

La comparación de los resultados de ganancia de peso total y promedio a los 150 días fue consistente. El tratamiento I, con 154,8g de ganancia total y 1,8g de ganancia promedio por individuo, fue igual a los tratamientos II y III, que tuvieron respectivamente ganancias por debajo

y por encima de tales cifras. Entre estos dos últimos tratamientos se detectaron diferencias significativas ($P<0,05$).

En la evaluación de los resultados de ganancia de peso total a los 180 días, se puede observar que los tratamientos alimentados con la ración comercial (TII y T-III) arrojaron cifras inferiores a las alcanzadas en el período previo (150 días), así también la ganancia promedio por individuo, cuyo descenso fué menos agudo. Esto se explica parcialmente por la mortalidad acumulada en ambos tratamientos en los 30 días finales de la prueba.

A los 180 días, las mejores cifras de ganancia fueron obtenidas por el tratamiento que recibió la alimentación más natural. Las comparaciones practicadas a estos resultados revelan que el tratamiento III fue estadísticamente igual a T-I y T-II, los cuales mostraron diferencias significativas entre sí ($P<0,05$).

La extrapolación de las cifras de ganancia de peso total obtenidas en el ensayo son equivalentes a densidades finales (180 días de cultivo) entre 5,2 y 5,8 Kg/m³, mínima y máxima alcanzadas por los tratamientos T-I y T-II, respectivamente. Se debe destacar que la máxima densidad alcanzada en el ensayo fué de 7,6 g/l y se produjo en el T-III a los 150 días.

Los resultados de conversión alimenticia fueron consistentemente elevados y fluctuaron entre, un mínimo de 10,13 para el tratamiento I (150 días), y un máximo de 28,5 para el tratamiento III (180 días). Estos resultados, que reflejan una bajísima conversión, si se les compara con los de otras especies animales utilizadas en acuicultura que alcanzan conversiones próximas a la unidad, deben ser considerados cuidadosamente por su preliminar naturaleza.

Haniffa *et al.* (1984), en un trabajo sobre la influencia del tipo de alimento, animal o vegetal, sobre la utilización de los alimentos por caracoles herbívoros, determinaron que los individuos alimentados con fuentes 100% vegetales tuvieron los más altos niveles de absorción de nutrientes (86%) pero, también, la más baja eficiencia de conversión (8%). Al calcular la eficiencia alimenticia con los resultados de este trabajo, se obtuvieron valores alrededor de esta última cifra: 3,51% (T-III; 180 días) y 9,87% (T-I; 150 días).

Los porcentajes de mortalidad acumulada mensualmente en los tratamientos se presentan en la Figura 1. En ellas se puede observar que la mortalidad final acumulada del tratamiento al que se alimentó con las hojas de *C. esculenta* (T-I), resultó cuantitativamente menor (21%)

a la de los tratamientos a los que se suministró alimento comercial (T-II y T-III), la cual fue similar (27%) entre ambos. Estos resultados, y una apreciable fragilidad de las conchas de los especímenes de estos últimos tratamientos al final del ensayo, sugieren una clara deficiencia nutricional, probablemente de calcio, atribuible a los alimentos y a la baja dureza de las aguas usadas en el ensayo. Aunque no se tiene conocimiento de los requerimientos nutricionales específicos de estos animales, las necesidades extraordinarias de calcio para las especies de concha o exoesqueleto mineralizado son conocidas. Boyd (1990) señala que 50 ppm de dureza total son un límite inferior razonable para la producción de crustáceos en lagunas de agua dulce.

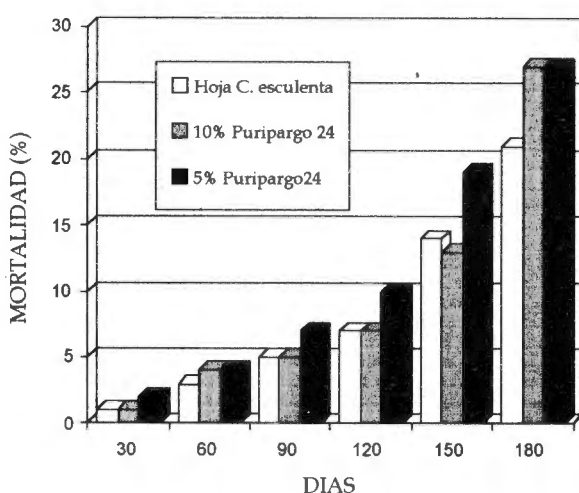


Figura 1. Porcentaje de mortalidad, acumulada por periodos, de *Pomacea (effusa)spp.*, bajo tres formas de alimentación.

CONCLUSIONES

1. Se comprobó la factibilidad de adaptación del caracol dulceacuícola *Pomacea (effusa) spp.* a las formas de alimentación artificial comparadas en el ensayo: material vegetal fresco (*Colocassia esculenta*) y dos niveles (5 y 10%/PV/día) de un alimento comercial peletizado para acuicultura (Puripargo 24 Purina).

2. En 150 días de cultivo, ejemplares de *Pomacea (effusa) spp.* alimentados con desechos vegetales y dos niveles de alimento comercial peletizado, obtuvieron promedios de ganancia de peso entre 1,75 y 1,97g, con una conversión alimenticia bruta entre 10,13 y 18,66, y produciéndose 13 a 19% de mortalidad.

3. En 180 días de cultivo, ejemplares de *Pomacea (effusa) spp.* alimentados con desechos vegetales y dos niveles de alimento comercial peletizado, obtuvieron promedios de ganancia de peso entre 1,72 y 1,98g, con una conversión alimenticia bruta entre 10,74 y 28,50, y 21 a 27% de mortalidad.

4. Los caracoles alimentados durante 180 días con alimento comercial peletizado mostraron una notable descalcificación en sus conchas, manifiesta en su fragilidad, que fue atribuida a las condiciones del ensayo.

5. Se comprobó la factibilidad de manejo del caracol en densidades entre una mínima de 3,375 g/l (inicial) y máxima de 7,638g/l (T-III; 150 días) bajo las condiciones utilizadas en el ensayo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1980. Official Methods of Analysis. Thirteenth Edition. George Banta Company, Winsconsin, USA. 1018p.
- BOYD, C. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. 482p.
- BUNDY, D.; ARAMBULO, P. AND GREY, C. 1983. Fascioliasis in Jamaica: epidemiologic and economic aspects of a snail-borne parasitic zoonosis. Bull. PanAm. Health Org. 17:3, 243-258.
- FAO. 1988. La cría del caracol. Serie Mejores Cultivos No. 33. 57p.
- FAO. 1995. Aquaculture production statistics. Fisheries Circular No. 815, Rev. 7. 186p.
- GABALDÓN, A. 1985. Posibilidad de la erradicación de la esquistosomiasis y bilharziasis en Venezuela. Bol. Dir. Malariología y Saneamiento Ambiental. 25:(1-2), 1-18.
- GARCÍA, Z. 1992. Biología del caracol dulceacuícola *Pomacea glauca* y sus posibilidades de cultivo en el municipio Bolívar del Edo. Monagas. Resúmenes del VII Congreso Venezolano de Zootecnia. Maturín, Edo. Monagas. NT-6.
- HANIFFA, M.; AMALADOSS, A.; MURUGESAN, A. AND ARASU, L. 1984. Influence of plant and animal food utilization of a herbivorous snail, *Pila globosa* (Swainson). Indian Journal of Experimental Biology. 22: 9. 482-483.

- HARDOUIN, J.; STIÉVENART, C. ET CODJIA, J. 1995. L'achaticulture. World Animal Review. 83: 2. 29-39.
- INCANI, R. 1985. Areas de investigación en esquistosomiasis. Bol. Dir. Malariología y Saneamiento Ambiental. 25: (1-2). 19-26.
- LARES, O. 1982. Algunos aspectos ecológicos sobre *Pomacea glauca* en el Valle del río Tocuyo, Yaracal, Edo. Falcón. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias, UCV. 52p.
- MALEK, E. A. 1985. Snail hosts of schistosomiasis and other snail transmitted diseases in Tropical America: a manual. PanAm Health Org. Scientific Publication No. 478. Washington. 325p.
- MARTIN, G. 1985. Carcass composition and palatability of some wild animals commonly used as food. World Animal Review. No. 53, 40-44.
- MARTINEZ, R. 1972. Observaciones sobre la reproducción de la guarura (*Pomacea urceus*) molusco dulciacuicola muy abundante en la región de Camaguán (estado Guárico). Defensa de la Naturaleza. 2 (5). 41-45.
- MICHELSON, E. 1984. Snail intermediate hosts. Tropical and Geographical Medicine. McGraw-Hill Book Company. New York. 184-188.
- MUNIAPPAN, R.; DUHAMEL, G.; SANTIAGO, R. AND ACAY, D. 1986. Giant african snail control in Bugsuk Island, Philippines, by *Platydemus manokwari*. Oleagineux, 41:4, 183-186.
- ORTIZ, E.; SMITH, J. Y CERMEÑO, J. 1992. Perspectiva comercial de la cuiba *Pomacea glauca* L. (MOLLUSCA GASTEROPODA). Aspectos preliminares para la elaboración de un producto tipo encurtido. VII Simposio Latinoamericano de Acuicultura, Barquisimeto. 122-128.
- RAMNARINE, I. W. 1996. *Pomacea urceus* (MULLER, 1774 GASTROPOD, PILIDAE): a new species for aquaculture. World Aquaculture'96 Book of Abstracts. Bangkok. 327.
- SASMAL, S.; KULSHRESHTHA, J. AND MATHUR, K. 1984. A predatory snail on rice brown planthoper. Rice Research Newsletter. 5:3/4, 3.
- SHIMADA, A. S. 1983. Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. Ed. Sistema de Educación Continua en Producción Animal. México.